

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-337171

(43) 公開日 平成4年(1992)11月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 K 17/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 6907-3H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-135480

(22) 出願日 平成3年(1991)5月10日

(71) 出願人 390020248

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル

(72) 発明者 園城寺 敬

茨城県稲敷郡美浦村木原2355 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

(72) 発明者 中村 光男

茨城県稲敷郡美浦村木原2355 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 逢坂 宏

(54) 【発明の名称】 弁装置

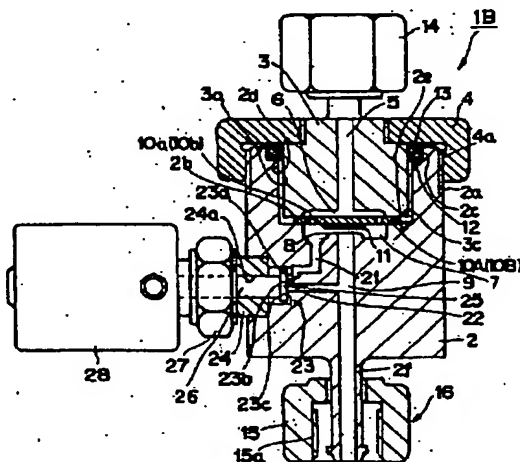
(57) 【要約】

【構成】〈第一の発明〉貫通孔を有する弾性可動弁体が流体流路の所定位置に設けられ、正常時は貫通孔を介して流体が流通し、流体圧が正常時の流体圧を越えて所定圧になるとこの高流体圧によって弾性可動弁体が弾性変形して弁座部に接触することにより流体流通が停止する。

〈第二の発明〉第一の発明の構成に加えて、弾性可動弁体（第一の可動弁体）と弁座部との空間と弁座部より下流側の流体流路とを連通する迂回路路を設け、迂回路路を開閉可能にする第二の可動弁体が設けられている。

【効果】〈第一の発明〉可動弁体の運動のための摺動部分が無く、発塵を起こさないで特に高い清浄度が要求される流体回路に使用して、流体の高清浄度が常に保証される。流体が滞留する空間を必要とせず、流体交換に当って新しい流体に前回使用の流体の一部が混入することがない。

〈第二の発明〉第二の可動弁体を迂回路路に設けることにより、流体流通停止から流体流通への移行時のレスポンスが速くなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性体からなり貫通孔を有する可動弁体が流体流路の所定位置に設けられ、正常な流体圧状態では前記貫通孔を介して流体が流通可能になり、前記の正常な流体圧を越える所定圧以上の流体圧の状態ではこの高流体圧によって前記可動弁体が弾性変形して前記流体流路の弁座部に接触することにより前記流体流路を閉状態となすように構成された弁装置。

【請求項2】 弾性体からなり貫通孔を有する第一の可動弁体が流体流路の所定位置に設けられ、正常な流体圧状態では前記貫通孔を介して流体が流通可能になり、前記の正常な流体圧を越える所定圧以上の流体圧の状態ではこの高流体圧によって前記第一の可動弁体が弾性変形して前記流体流路の弁座部に接触することにより前記流体流路を閉状態となし、かつ、前記第一の可動弁体と前記弁座部との間の空間と、前記弁座部より下流側の前記流体流路とを連通する迂回路路に第二の可動弁体が配され、この第二の可動弁体が前記迂回路路を開閉可能にするように構成された弁装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、弁装置に関し、例えば、清浄な流体を供給する流体回路に使用され、過大な流量を抑制するのに好適な弁装置に関する。

## 【0002】

【従来技術】流体を使用する装置にあって、原料や駆動用の流体が過大に供給されると、製造工程の条件が狂ったり異常な駆動を起こしたりして不都合であり、危険な状態に至る場合もある。そこで、流体回路に過流量防止弁を配し、正常な流体圧を越える所定の流体圧以上になると、過流量防止弁が作動して自動的に流体の流通を停止させるようにしている。

【0003】図7は過流量防止弁の一例を示す部分断面図（一部半断面図）である。図7の過流量防止弁41は次のような構造としてある。

【0004】本体42には、上流側配管接続部52Aに連通する上流側流路45、可動弁体50を収容する可動弁体収容空間46、弁座48、第一の可動部材53を収容する可動部材収容空間51、下流側配管接続部52Bに連通する下流側流路47が設けられている。そして、第一の可動部材53は板ばね44に支承されて可動部材収容空間51内の上部に位置している。

【0005】本体42上には第二の可動部材56を支持する筒状体43が取付けられ、本体42と筒状体43とは、夫々に設けられた環状溝42a、43aに環状フック55の鉤部が嵌入して互に固定されている。筒状体43の上端には内向きフランジ43bが設けられ、第二の可動部材56の下端に設けられたフランジ56bが内向きフランジ43bに係止して第二の可動部材56が筒状体43に支持される。

【0006】第二の可動部材56は、この大部分が筒状体

43から上方に突出している。この突出は磁石の作用によってなされる。即ち、第一の可動部材53は第一の永久磁石53aを、第二の可動部材56は第二の永久磁石56aを夫々内蔵し、永久磁石53a、56aは同極を互に対向させていて、永久磁石53a、56aの反撥磁界によって第二の永久磁石56aが上方へ付勢され、第二の可動部材56はフランジ56bが内向きフランジ43bに接当し、この接当と上記反撥磁界とによって第二の可動部材56が筒状体43に支持される。

【0007】流体は、上流側流路45、可動弁体収容空間46内の本体42と可動弁体50との間の間隙46a、弁座48の中央に設けられた貫通孔49、可動部材収容空間51内の板ばね44下側の空間51a、下流側流路47を經由して流れる。

【0008】可動弁体50は断面八角形を呈していて、断面円形の可動部材収容空間46と可動弁体50との間に流体を通すために形成される空間46aが、流体の正常な流れに対して好適な断面積になるようにしてある。これにより、正常な流体圧では、可動弁体50は本体42の底部42bに載置された状態を保つようにしてある。

【0009】流体圧が正常な圧を越えて所定圧以上になると、間隙26aを流れる流体の高速流通によって可動弁体30が上昇し、可動弁体50の上端面に設けられたゴムパッキン50aが弁座48を押圧し、流体の流通を停止させる。

【0010】流体圧の高圧化の原因を排除き、流体供給装置が正常な状態に復したら、第二の可動部材56を押下げる。この動作は手動で行えば良い。

【0011】第二の可動部材36が下降すると、前記の反撥磁界の作用によって第一の可動部材53が板ばね44の付勢力に逆って下降する。すると、第一の可動部材53の下端中央に設けられたピン53bが貫通孔49を挿通して可動弁体50の上端中央に設けられたピン50bを下方へ押す。これによって可動弁体50が下降して元の位置に復する。

【0012】次いで、第二の可動部材56の押下げを解除すると、第一、第二の可動部材53、56が上昇して元の位置に復する。かくして、流体は正常に流通できるようになる。

【0013】以上のようにして、流体の過大な流通が防止されるのであるが、過流量防止弁41には次のような欠点がある。

【0014】例えば半導体製造工程のような清浄な雰囲気中で操業が遂行されねばならない工程にあっては、可動弁体50の上下動や弁座48への接触により、好ましくない塵が発生する。この不所望な塵が下流側の工程へ流体と共に供給されると、雰囲気清浄度を悪くして半導体等の製品又は半製品の品質を劣化させ、歩留も低下する。

【0015】図8は、他の例による過流量防止弁の断面図である。図8の過流量防止弁61は次のような構造とし

である。

【0016】本体62の凹部62aに可動弁体66が挿入され、可動弁体66は凹部62a内で弁受け68を介してコイルばね69によって上方に付勢されている。本体62の上には内側上蓋63、外側上蓋64とが載せられ、本体上方の雄ねじに螺合する袋ナット65によって本体62に内側上蓋63が圧接している。内側上蓋63と本体62との間は、リング70によってシールされる。そして、内側上蓋63と本体42とでダイヤフラム67がその周縁部で挟持されている。

【0017】流体は、仮想線矢印で示すように、管用テーパー雄ねじが螺設された上流側流路71から、上流側流路71とニードル74を収容する空間73とを連通させる第一の流通孔72、空間73、第二の流通孔75、第二の流通孔75先端開口の周囲に形成された弁座76と可動弁体66との間の空間77、本体42と弁座受け68との間の空間78及び第三の流通孔79を順次経由し、管用テーパー雄ねじが螺設された下流側流路80へと流れる。ニードル74は、流体流量を所定流量に調節するために設けられたものである。

【0018】他方、本体62には、上流側流路71の最奥部に近い内周面の一部から内側上蓋63の下面に向けて第一の貫通孔81が設けられていて、第一の貫通孔81は、ダイヤフラム67に設けられた第二の貫通孔67a及び内側上蓋63に設けられた第三の貫通孔63aを介して、内側上蓋63とダイヤフラム67との間の空間82に連通している。空間82から出る流路は設けておらず、従って、第一、第二、第三の貫通孔81、67a、63a及び空間82には、常時は流通しない流体が充填している。

【0019】流体圧が正常な圧を越えて所定の圧以上になると、空間82内の流体の圧が流通経路の流体圧よりも可成り高くなり、この高圧によって空間82の容積が拡大し、ダイヤフラム67が下方へ変形して可動弁体66がコイルばね69の付勢力に逆って下降する。そして、可動弁体66の下端面に設けられたゴムパッキン66aが弁座76に圧接し、流体の流通が停止される。

【0020】流体圧の高圧化の原因を取除き、流体供給装置が正常な状態に復帰すると、空間82内の流体の相当量が第三、第二、第一の貫通孔63a、67a、81を経由して上流側に移動する。かくして、空間82内の流体の圧力と第二の流通孔75内の流体の圧とが平衡に近付き、コイルばね69の付勢力によって空間82、ダイヤフラム67及び可動弁体66が元の状態に復し、流体が正常に流通できるようになる。

【0021】過流量防止弁41では、可動弁体の運動による図7の過流量防止弁41におけるような不所望な発塵は無視し得る程度に軽微である。然し、流体回路中の流体を除去して他種の流体と交換する場合、第一、第二、第三の貫通孔81、67a、63及び空間82には前回使用の流体が残留していて、これを除去するのが困難である。このため、次に使用する流体を通すと上記の残留している前回使用の流体が次に使用する流体に混入するようにな

り、甚だ不都合である。

【0022】

【発明の目的】本発明は、前述したような、不所望な発塵や、流体の完全除去が困難で交換した流体への前回使用の流体の混入という問題を解消した弁装置を提供することを目的としている。

【0023】

【発明の構成】第一の発明は、弾性体からなり貫通孔を有する可動弁体が流体流路の所定位置に設けられ、正常な流体圧状態では前記貫通孔を介して流体が流通可能になり、前記の正常な流体圧を越える所定圧以上の流体圧の状態ではこの高流体圧によって前記可動弁体が弾性変形して前記流体流路の弁座部に接触することにより前記流体流路を閉状態となすように構成された弁装置に係る。

【0024】第二の発明は、弾性体からなり貫通孔を有する第一の可動弁体が流体流路の所定位置に設けられ、正常な流体圧状態では前記貫通孔を介して流体が流通可能になり、前記の正常な流体圧を越える所定圧以上の流体圧の状態ではこの高流体圧によって前記第一の可動弁体が弾性変形して前記流体流路の弁座部に接触することにより前記流体流路を閉状態となし、かつ、前記第一の可動弁体と前記弁座部との間の空間と、前記弁座部より下流側の前記流体流路とを連通する迂回路路に第二の可動弁体が配され、この第二の可動弁体が前記迂回路路を開閉可能にするように構成された弁装置に係る。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0026】図1は第一の発明の実施例による過流量防止弁の断面図である。図1の過流量防止弁1Aは次のような構造としてある。

【0027】本体2の上部に設けられた凹部2bには蓋体3が嵌り、本体2の上部外周面に螺設された雄ねじ2aに袋ナット4の雌ねじ4aが螺合する。本体2の上端面に設けられた環状段部2cにはガスケット12が挿入され、袋ナット4を本体2に対して締付けると、袋ナット4の内向きフランジ部4bの下面が蓋体3の段部3bの面に接合し、蓋体3を押下げる。蓋体3の下端面の周縁部3cと本体凹部2bの底面の周縁部2eとの間にステンレス鋼製の弾性板状体（可動弁体）10Aの周縁部が挟持され、弾性板状体10Aが固定される。そして、本体2の段部2cと蓋体3の下部周面3aとがガスケット12によってシールされる。図中、13はワッシャである。

【0028】蓋体3には、上流側接続部14が設けられ、上流側接続部14に連通する第一の流通孔5が設けられている。第一の流通孔5の下端には内径を大きくした拡径部6が下端周縁部3cの内側に形成されている。

【0029】本体2には第二の流通孔9が設けられ、第二の流通孔9の上端には、これに連通し、内径を大きくした拡径部7が底面周縁部2eの内側に形成されてい

る。

【0030】本体2の下端側には第二の流通孔9に連通する下流側接続部16が設けられていて、下流側接続部16は、本体2に延設された管状体2fと、これに外嵌し縫ねじ15aが螺設された袋ナット15とから成っている。上流側接続部14も下流側接続部16と同様の構造にしてあって、両接続部共に、図示しない配管に接続できるようにしてある。

【0031】弾性板状体10Aには数箇所に貫通孔10aが設けられていて、流体は、上流側接続部14から、第一の流通孔5、拡張部6、弾性板状体10Aの貫通孔10a、拡張部7及び第二の流通孔9を経由し、下流側接続部16へと流れる。

【0032】流体が正常な流体圧を越えて所定の流体圧以上になると、拡張部6内の流体圧が上昇し、この高流体圧によって弾性板状体10Aが下方へ向けて彎曲するように弾性変形する。そして、弾性板状体10Aに固着されているゴムパッキン11が弁座8を押圧し、流体の流通が停止する。この状態を拡大して図2に示す。図2中の仮想線は図1の状態を示している。

【0033】流体の高圧化の原因を除去すると、拡張部6内の流体と拡張部7内の流体とは貫通孔10aを介して連通しているので、両拡張部内の圧力が平衡して弾性板状体10Aはその弾性によって元の状態に復帰し、流体の流通が可能な状態になる。

【0034】図3は弾性板状体の拡大底面図である。弾性板状体10Aは円板状を呈し、中心部に設けられたゴムパッキン11の近くから周縁部近くに向けて彎曲した比較的幅狭で長い貫通孔10aが複数（この例では4つ）穿設されている。複数の貫通孔10aをこのような形成にすることにより、貫通孔の全断面積を大きくして流体の流通を容易にしかつ弾性板状体が弾性変形時に全体として均一に変形するようになる。

【0035】図4は貫通孔の形状を変えた他の弾性板状体10Bの拡大底面図である。この例では、貫通孔10bを図3の貫通孔10aよりも幅広としてかつ長さを短くしてある。このようにすると、各貫通孔10b間の間隔を大きくして耐久性が改善される。

【0036】過流量防止弁1Aにあっては、作動時及び復元時に弾性板状体10A又は10Bが弾性変形及び原形復帰するだけで移動せず、従って摺動部分が無いので、前述した不所望な発塵が起こることがない。また、本体凹部2bの内周面2dと蓋体3の下部外周面3aとの間の間隙は極く小さくしてあるので、流体交換時における前述した交換不完全は無視し得る程度に僅かである。その上、弾性板状体10A又は10Bは、可動弁体の機能とばねの機能とを併せて具備しているので、可動弁体とばねとの組合わせ、或いは可動弁体と2個の磁石による反撥磁界との組合わせの構造の従来の過流量防止弁に較べて構造がシンプルになっていて製造原価が低廉で済む。

【0037】図5は第二の発明の実施例による過流量防止弁の断面図である。図5の過流量防止弁1Bは、図1の過流量防止弁1Aの本体2に若干の変形を加えて弾性板状体とは別の可動弁体を設け、この可動弁体を作動させるための駆動部を設けている。なお、図1と共通する部分には、同じ符号を付して表してある。

【0038】本体2の拡張部7から延設孔21が延び、下流側流通孔9の弁座8よりも下流側の位置から分岐孔22が設けられている。延設孔21の先端と分岐孔22の先端とは互いに接近して隣合わせに位置していて、可動弁体接当面23a、23b、23cからなる第二の弁座23が形成される。

【0039】第二の弁座23には第二の可動弁体25が接当するようにしてあり、第二の可動弁体25に固着した弁棒26がバルブガイド24の貫通孔24aに挿通され、第二の可動弁体25が図において左右に運動できるようにしてある。

【0040】本体2の側面には、可動弁体駆動部として、圧縮空気によって駆動するエアシリンダ28が袋ナット27によって連結されている。エアシリンダ28内の図示しないピストンは、常時図において右方へ付勢されていて、弁棒26を介してピストンに固定されている第二の可動弁体25が第二の弁座23を押圧し、これによって延設孔21と分岐孔22との間が常時閉塞される。

【0041】流体が正常な流体圧を越えて所定の流体圧以上になり、図2の状態になってから、流体の高圧化の原因を除去し、然る後直ちにエアシリンダ28に圧縮空気を送り込む。すると、弁棒26が図において左方に移動し、第二の可動弁体25が第二の弁座23から離れる。

【0042】かくして、延設孔21と分岐孔22とが連通し、拡張部6、7と流通孔9との流体圧が平衡して第一の可動弁体としての弾性板状体10が容易に原形復帰し、リセット状態となる。しかも、これ以前に、上流側流通孔5、拡張部6内の流体は、弾性板状体10の貫通孔10a、拡張部7、延設孔21及び分岐孔22を経由して下流側流通孔9へと流れる。従って、過流量防止弁1Bは、図1の過流量防止弁1Aに較べて、正常状態に復帰するときのレスポンスが速い。その後は第二の可動弁体25を閉状態に戻す。

【0043】エアシリンダに替えて、ソレノイドによって作動する可動弁体駆動部を使用しても良い。

【0044】図6は、CVD（化学的気相成長）装置の配管に、前記の過流量防止弁1A又は1Bを使用した例を示す概略図である。

【0045】CVD装置31は、石英製の反応管32、その後端部32bと摺合せによって機密に接続する接続部33bを有する石英製キャップ33及び被処理物を高周波加熱するためのコイル34からなっている。反応管32のガス導入部32aには、モノシラン（ $\text{SiH}_4$ ）ガス、酸素（ $\text{O}_2$ ）及びキャリアガスとして窒素（ $\text{N}_2$ ）が並列に

7

導入される。各ガスは、圧力調整弁36、流量計FM及び図1又は図5の過流量防止弁1A又は1Bを順次経由して圧力を調整されながらガス導入部32aに導入される。反応管32内には被処理物としてのウエハWを載置してこれを加熱するためのサセプタ35がウエハと共に装入され、コイル34への通電によってサセプタ35が高周波加熱されこれによってウエハWが昇温する。そしてモノシランと酸素とが反応してシリカ(SiO<sub>2</sub>)の被膜がウエハWの表面に堆積、形成される。CVD処理に供されたガスGは、キャブ33の排気管33aを経由して図示しないタンクに收容される。

【0046】この例では、各ガスの供給配管中に過流量防止弁1A又は1Bを設けているので、各ガスのうち一部のガスの供給量が異常に多くなってこの一部のガスの混合比率が過大になることがない。従って、CVD処理が安定に遂行される。また、モノシランは有毒でかつ爆発性が極めて強いガスであるので、ガス圧が過大に高くなってこれが各装置外に漏れることは絶対に許されないのであるが、過流量防止弁1A又は1Bの使用によってこのようなガス漏れが確実に防止される。

【0047】上記の効果のほか、過流量防止弁1A又は1Bの使用によって奏せられる特筆すべき効果は、前述したように不所望な発塵が起こらず、従って反応ガスは高い清浄度が常に保たれてCVD処理後のウエハWの品質が保証されることである。

【0048】

【発明の効果】第一の発明は、弾性体からなり貫通孔を有する可動弁体を設け、正常な状態では貫通孔を介して流体が流通し、流体が正常な流体圧を越える所定圧以上になると可動弁体が弾性変形して弁座部に接触することにより流体の流通を停止するようにしているので、流体の流通停止及び流通を可動弁体の弾性変形及び原形復帰により行うが故に、摺動部分が存在せず、好ましくない塵が発生することがない。従って、高い清浄度が要求される流体回路に使用して高い清浄度が常に保証される。

【0049】また、正常な状態で流体が滞留する空間を設ける必要がないので、流体交換に当って新しい流体に前回使用の流体が一部混入するという不都合も起こることがない。

【0050】第二の発明は、前記第一の発明の構成に加

8

えて、前記可動弁体(第一の可動弁体)と弁座部との間の空間と弁座部より下流側の流体流路とを連通する迂回流路を設け、この迂回流路に第二の可動弁体を配している。前記第一の発明による効果に加えて、第二の可動弁体の開閉により、弁装置を正常な状態に戻すときのレスポンスが速くなる。何故なら、上下流間の流体圧が平衡して第一の可動弁体が原形復帰することにより、流体流通状態とする以前に迂回流路を流体流通可能な状態にできるからである。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】第一の発明の実施例の過流量防止弁の断面図である。

【図2】可動弁体が弁座を押圧して流体流通を停止した状態を示す図1の部分拡大図である。

【図3】図1の可動弁体の拡大底面図である。

【図4】他の例による可動弁体の拡大底面図である。

【図5】第二の発明の実施例の過流量防止弁の断面図である。

20 【図6】図1又は図2の過流量防止弁をCVD装置のガス導通路に配した例の概略図である。

【図7】従来の過流量防止弁の一例を示す部分断面図(一部半断面図)である。

【図8】従来の過流量防止弁の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

1A、1B 過流量防止弁

5、9 流路

6、7 流路の拡張部

8 弁座

30 10A、10B 可動弁体(第一の可動弁体)としての弾性板状体

10a、10b 貫通孔

11 ゴムパッキン

21 迂回流路を構成する延設孔

22 迂回流路を構成する分岐孔

23 第二の弁座

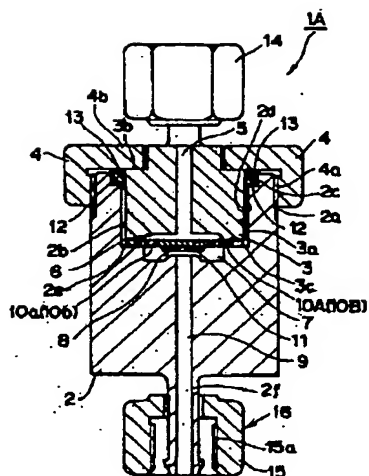
24 バルブガイド

25 第二の可動弁体

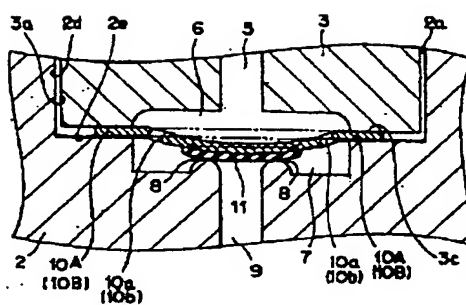
26 弁棒

40 28 エアシリンダ

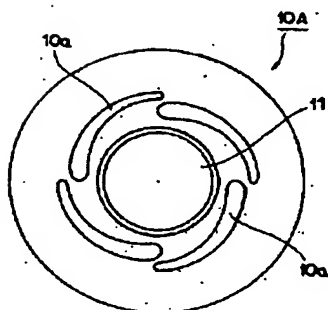
【図1】



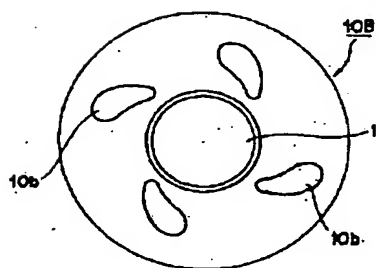
【図2】



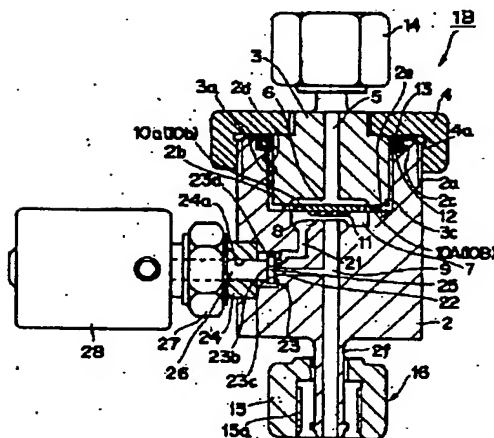
【図3】



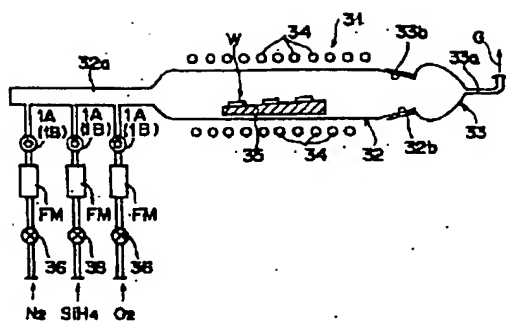
【図4】



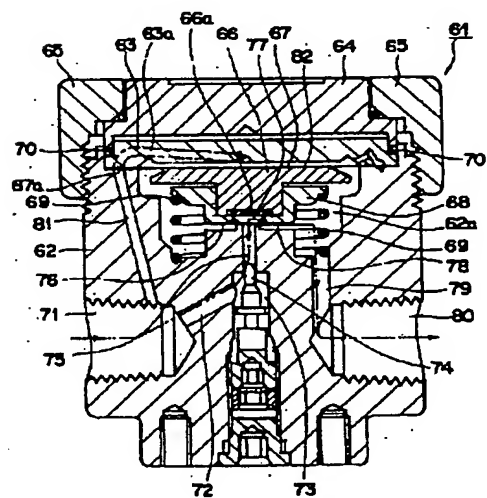
【図5】



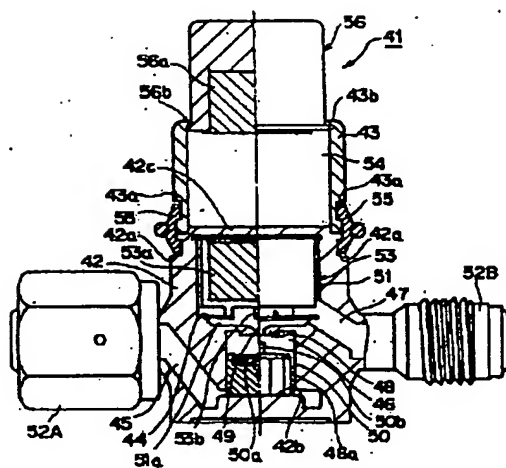
【図6】



【図8】



【図7】



**THIS PAGE LEFT BLANK**